

PAT-NO: JP02002319257A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002319257 A
TITLE: METHOD FOR CONTROLLING LOADING/UNLOADING OPERATION AND STORAGE DEVICE
PUBN-DATE: October 31, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HIRANO, MASAKAZU	N/A
SUZUKI, NOBUYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU LTD	N/A

APPL-NO: JP2001124821

APPL-DATE: April 23, 2001

INT-CL (IPC): G11B021/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress generation of mechanical noise at loading/unloading of a head, with respect to a recording medium, as to a method for controlling a loading/unloading operation and a storage device.

SOLUTION: In controlling the loading/unloading operation for loading or unloading a head, which is provided in an arm with respect to the recording medium by a ramped loading/unloading mechanism, this method and this storage device are constituted, so as to control a drive current which is to be supplied to a drive part which drives the arm to be changed slowly, at least at the operation of one side in a loading operation and an unloading operation.

COPYRIGHT: (C)2002, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-319257

(P2002-319257A)

(43)公開日 平成14年10月31日 (2002.10.31)

(51)Int.Cl'

G 11 B 21/12

識別記号

F I

G 11 B 21/12

マーク(参考)

T 5 D 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願2001-124821(P2001-124821)

(22)出願日

平成13年4月23日 (2001.4.23)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 平野 雅一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 鈴木 伸幸

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

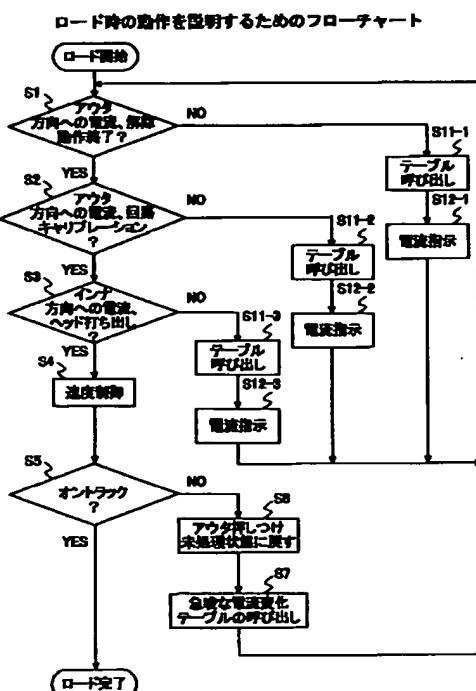
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロード／アンロード動作制御方法及び記憶装置

(57)【要約】

【課題】 本発明はロード／アンロード動作制御方法及び記憶装置に関し、ロード／アンロード時のメカニカルノイズの発生を抑制することを目的とする。

【解決手段】 ランプロード／アンロード機構によりアームに設けられたヘッドを記録媒体に対してロード／アンロードするロード／アンロード動作を制御するにあたって、前記アームを駆動する駆動部に供給する駆動電流を、ロード動作及びアンロード動作のうち少なくとも一方の際に、緩やかに変化するように制御するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ランプロード／アンロード機構によりアームに設けられたヘッドを記録媒体に対してロード／アンロードするロード／アンロード動作を制御するロード／アンロード動作制御方法であって、

前記アームを駆動する駆動部に供給する駆動電流を、ロード動作及びアンロード動作のうち少なくとも一方の際に、緩やかに変化するように制御する制御工程を含むことを特徴とする、ロード／アンロード動作制御方法。

【請求項2】 前記制御工程は、前記ロード動作の際、アンロード状態に保持されている前記アームを解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、前記ヘッドを前記記録媒体方向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及び前記ヘッドを前記記録媒体上の所望トラックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の少なくとも1つにおいて、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することを特徴とする、請求項1記載のロード／アンロード動作制御方法。

【請求項3】 前記制御工程は、前記アンロード動作の完了の際、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することを特徴とする、請求項1又は2記載のロード／アンロード動作制御方法。

【請求項4】 前記制御工程は、前記駆動電流をローパスフィルタを用いると共に予め決められた変化量を超えないようなステップで変化させることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項記載のロード／アンロード動作制御方法。

【請求項5】 サイレントモード及び通常モードを判別するモード判別工程を更に含み、前記制御工程は、前記モード判別工程が通常モードを判別すると前記駆動電流が急峻に変化するように制御することを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項記載のロード／アンロード動作制御方法。

【請求項6】 ランプロード／アンロード動作により、アームを駆動する駆動部により前記アームに設けられたヘッドを記録媒体に対してロード／アンロードするロード／アンロード機構と、前記駆動部に供給する駆動電流を、ロード動作及びアンロード動作のうち少なくとも一方の際に、緩やかに変化するように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする、記憶装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記ロード動作の際、アンロード状態に保持されている前記アームを解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、前記ヘッドを前記記録媒体方向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及び前記ヘッドを前記記録媒体上の所望トラックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の少なくとも1つにおいて、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することを特徴とする、請求項6記載の記憶装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記アンロード動作の

完了の際、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することを特徴とする、請求項6又は7記載の記憶装置。

【請求項9】 前記制御手段は、前記駆動電流をローパスフィルタを用いると共に予め決められた変化量を超えないようなステップで変化させることを特徴とする、請求項5～8のいずれか1項記載の記憶装置。

【請求項10】 サイレントモード及び通常モードを判別するモード判別手段を更に備え、前記制御手段は、前記モード判別手段が通常モードを判別すると前記駆動電流が急峻に変化するように制御することを特徴とする、請求項6～9のいずれか1項記載の記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はロード及び／又はアンロード動作制御方法（以下、ロード／アンロード動作制御方法と言う）及び記憶装置に係り、特に磁気ヘッド等の記録及び／又は再生手段を記録媒体に対してロードするロード動作及び／又は記録媒体からアンロードするアンロード動作を制御するロード／アンロード動作制御方法及びそのようなロード／アンロード動作制御方法を採用する記憶装置に関する。

【0002】磁気ディスク装置では、アームの先端に磁気ヘッドが設けられ、アームを移動することで磁気ディスク上の所望の位置に対する情報の記録及び／又は再生（以下、単に記録／再生と言う）を行う。情報の記録／再生を行わない状態では、例えば外部からの振動や衝撃により磁気ヘッドが磁気ディスクと衝突しないように、磁気ヘッドが磁気ディスクの記録面上からパーキングエリアへアンロードされる。磁気ヘッドをパーキングエリアにアンロードしておくことで、衝突による磁気ヘッド及び／又は磁気ディスクの破損を防止することができる。情報の記録／再生を再開する場合には、パーキングエリアにある磁気ヘッドを磁気ディスクの記録面上の所望の位置へロードする。

【0003】

【従来の技術】ロード／アンロード時に磁気ヘッドが磁気ディスクと衝突しないようにするために、アームはランプ部上を移動する構成となっている。具体的には、アンロード時であれば、アームは磁気ヘッドが磁気ディスクの記録面上にある状態から、ランプ部の第1の傾斜部分を登り、ランプ部の水平部分を移動してからランプ部の第2の傾斜部分を下り、パーキングエリアに達する。ロード時には、アームはアンロード時とは逆に移動する。アームは、例えばボイスコイルモータ（VCM）等の駆動手段により移動される。

【0004】又、パーキングエリアにある磁気ヘッドが外部からの振動や衝撃により磁気ディスクの記録面上に移動したりしないように、磁気ヘッドがパーキングエリアにある状態では、アームが例えばマグネットキャッチ

等のメカニカルキャッチによりパーキングエリアに保持されている。

【0005】従来、ロード時には、パーキングエリアにあるアームを確実にマグネットキャッチから切り離すために、VCMに供給する電流を急激に増加させていた。又、ロード時にアームが確実にランプ部の傾斜部分を乗り越えられるように、VCMに供給する電流を急激に増加させていた。更に、アンロード時には、アームがパーキングエリアに到達すると、VCMに供給する電流を急激に減少させていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来はこのようにVCMに供給する電流を急激に変化させるため、これに伴うメカニカルノイズが発生してしまうという問題があった。

【0007】磁気ディスク装置が、不要な消費電力を低減するためのパワーセーブモードが設けられると共に磁気ヘッドと磁気ディスクの衝突を防止するために頻繁にロード／アンロード動作が行われる構成の情報処理装置、特に、電池を電源に用いる携帯型の情報処理装置で用いられる場合等には、ユーザーにとって上記メカニカルノイズは耳障りであった。

【0008】又、このような問題は、磁気ディスク装置に限らず、所謂ランプロード／アンロード機構を備えた記憶装置であれば、発生するものであった。

【0009】そこで、本発明は、ロード／アンロード時のメカニカルノイズの発生を抑制することの可能なロード／アンロード動作制御方法及び記憶装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、ランプロード／アンロード機構によりアームに設けられたヘッドを記録媒体に対してロード／アンロードするロード／アンロード動作を制御するロード／アンロード動作制御方法であって、前記アームを駆動する駆動部に供給する駆動電流を、ロード動作及びアンロード動作のうち少なくとも一方の際に、緩やかに変化するように制御する制御工程を含むことを特徴とするロード／アンロード動作制御方法によって達成できる。

【0011】上記の課題は、ランプロード／アンロード動作により、アームを駆動する駆動部により前記アームに設けられたヘッドを記録媒体に対してロード／アンロードするロード／アンロード機構と、前記駆動部に供給する駆動電流を、ロード動作及びアンロード動作のうち少なくとも一方の際に、緩やかに変化するように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする記憶装置によつても達成できる。

【0012】前記ロード動作の際、アンロード状態に保持されている前記アームを解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、前記ヘッドを前記記録媒体方

向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及び前記ヘッドを前記記録媒体上の所望トラックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の少なくとも1つにおいて、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することもできる。

【0013】更に、前記ロード動作の際、アンロード状態に保持されている前記アームを解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、前記ヘッドを前記記録媒体方向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及び前記ヘッドを前記記録媒体上の所望トラックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の少なくとも1つにおいて、前記駆動電流を急峻に変化するように制御して、急峻な変化と緩やかな変化とを混在させることもできる。

【0014】又、前記アンロード動作の完了の際、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することもできる。

【0015】サイレントモード及び通常モードを判別して、通常モードを判別すると前記駆動電流が急峻に変化するように制御するようにしても良い。

【0016】本発明によれば、ロード／アンロード時のメカニカルノイズの発生を抑制することの可能なロード／アンロード動作制御方法及び記憶装置を実現できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明になるロード／アンロード動作制御方法及び本発明になる記憶装置の各実施例を、図面と共に説明する。

【0018】

【実施例】図1は、本発明になる記憶装置の一実施例を示す図である。同図(A)は記憶装置の線X-Xに沿つ

30た断面図、同図(B)は記憶装置の平面図を示す。本実施例では、本発明が磁気ディスク装置であるハードディスクドライブ(HDD)に適用されており、本発明になるロード／アンロード動作制御方法の一実施例を採用する。

【0019】図1において、HDD10は、大略ディスクエンクロージャ(DE)11と、プリント基板アセンブリ(PCA)12とからなる。説明の便宜上、ディスクエンクロージャ11内には、スピンドルモータ(SPM)112により矢印A方向に回転される磁気ディスク

40111が2枚収納されているものとする。又、ディスクエンクロージャ11内には、ボイスコイルモータ(VCM)113により駆動されるアーム114が矢印B方向に移動可能に設けられており、アーム114の先端には磁気ヘッド115が設けられている。アーム114及び磁気ヘッド115は、磁気ディスク111の枚数に合わせて夫々2個設けられている。これにより、磁気ヘッド115は、磁気ディスク111の半径方向に移動して、所望のトラックに対して情報の記録／再生を行うことができる。アンロード時には、アーム114は後述するランプ機構116により、磁気ディスク111の記録面上

以外のパーキングエリアに退避される。

【0020】尚、本実施例では、説明の便宜上、ランプ機構116が磁気ディスク111の外周部分に設けられているものとするが、ランプ機構116は磁気ディスク111の内周部分に設けられていても良いことは言うまでもない。又、HDD10の基本構成は、図1に示す構成に限定されるものではなく、ランプロード／アンロード機構を備えた各種周知の構成を用いることも可能である。

【0021】図2は、HDD10の回路構成を示すブロック図である。同図中、図1と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。図2に示すように、ディスクエンクロージャ11には、磁気ヘッド115にライト信号を供給すると共に、磁気ヘッド115からのリード信号を供給されるヘッドIC117が設けられている。

【0022】他方、PCA12内には、パーソナルコンピュータ等の上位システム100と接続されるハードディスクコントローラ(HDC)121、RAM122、フラッシュROM123、MPU124、リードライトチャネル(RWC)125、サポコントローラ(SVC)126及びドライバ127、128が設けられている。又、HDC121には、ロード／アンロード(LUL)切替スイッチ130が接続されている。

【0023】上位システム100からのライト信号は、HDC121を介して一旦RAM122に格納されてからMPU124の制御下でRWC125及びヘッドIC117を介して磁気ヘッド115に供給され、磁気ディスク111上に記録される。磁気ヘッド115により磁気ディスク111上から再生されたリード信号は、ヘッドIC117からRWC125に供給され、MPU124の制御下でHDC121を介してRAM122に一旦格納されてから、HDC121を介して上位システム100に供給される。

【0024】MPU124は、ROM123に格納されているプログラムを実行することで、SVC126及びドライバ128を介してSPM112を制御すると共に、SVC126及びドライバ127を介してVCM113を制御する。VCM113は、ロード時には磁気ヘッド115がランプ機構116から磁気ディスク111の記録面上にロードされるようアーム114を駆動し、アンロード時には磁気ヘッドが磁気ディスク111の記録面上からランプ機構116へアンロードされるよう駆動する。以下の説明では、駆動部であるVCM113に供給される駆動電流を、VCM電流と言う。

【0025】尚、HDD10の基本回路構成は、図2に示す回路構成に限定されるものではなく、ランプロード／アンロード機構を備えた各種周知の回路構成を用いることも可能である。

【0026】LUL切替スイッチ130は、後述するように、HDD10を、メカニカルノイズの発生を抑制す

るサイレントモード又は通常モードに切替設定する切替信号を発生するために設けられており、HDD10に設けられHDC121に接続された物理的なスイッチにより構成しても、プログラム等のソフトウェアスイッチで構成しても良い。ソフトウェアスイッチでLUL切替スイッチ130を構成する場合には、上位システム100においてサイレントモード或いは通常モードを選択可能なメニューが表示され、選択に応じたモード情報(切替信号)が上位システム100からHDD10内のHDC121に供給される。

【0027】次に、本実施例のロード時の動作を、図3～図17と共に説明する。図3は、ロード時の動作を説明するためのフローチャートである。図3に示す処理は、図2に示すMPU124により実行される。又、図9は、ロード時の磁気ヘッド115の位置を説明する図であり、説明の便宜上、アーム114の図示は省略する。図9(A)においてのみランプ機構116の詳細を示すが、ランプ機構116は、第1の傾斜部分116-1、水平部分116-2、第2の傾斜部分116-3、パーキングエリア116-4及び終端壁116-5となる。図9(A)～(F)では、現在の磁気ヘッド115の位置を■印で示し、移動前の磁気ヘッド115の位置を□印で示す。

【0028】アンロード動作が完了している初期状態では、図9(A)に示すように、磁気ヘッド115がパーキングエリア116-4の中間部分においてマグネットキャッチ等のメカニカルキャッチにより保持されている。図3において、ステップS1は、アーム114を磁気ディスク111のアウタ方向に移動するためのVCM電流をVCM113に供給してマグネットキャッチから切り離す解除動作が終了したか否かを判定する。ステップS1の判定結果がYESであると、ステップS2は、アーム114を磁気ディスク111のアウタ方向に移動するためのVCM電流をVCM113に供給する回路キャリブレーション動作が終了したか否かを判定する。ステップS2の判定結果がYESであると、ステップS3は、アーム114を磁気ディスク111のインナ方向に移動するためのVCM電流をVCM113に供給して磁気ヘッド115の打ち出し動作が終了したか否かを判定する。ステップS3の判定結果がYESであると、ステップS4は、アーム114のインナ方向への移動速度を適切に制御する速度制御動作を行う。この速度制御動作は、図2においてVCM113からSVC126へファードバックされるVCM113の逆起電圧に基いて行う。ステップS5は、ロード時に磁気ヘッド115がロードされるべき磁気ディスク111上の所望トラック上に達したか否か、即ち、オントラック状態であるか否かを判定する。ステップS5の判定結果がNOであると、ステップS6は、アーム114を磁気ディスク111のアウタ方向に移動するためのVCM電流をVCM113

に供給して、アンロード動作が完了している状態に戻す。又、ステップS7は、LUL切替スイッチ130から通常モードを設定する切替信号が得られる場合と同様に、ROM123に格納されている急峻に変化する電流値のテーブルを呼び出して、処理はステップS1へ戻る。他方、ステップS5の判定結果がYESであれば、処理は終了する。

【0029】ステップS1の判定結果がNOであると、ステップS11-1のテーブル呼び出し処理と、ステップS12-1の電流指示処理が行われ、処理はステップS1へ戻る。ステップS2の判定結果がNOであると、ステップS11-2のテーブル呼び出し処理と、ステップS12-2の電流指示処理が行われ、処理はステップS1へ戻る。ステップS3の判定結果がNOであると、ステップS11-3のテーブル呼び出し処理と、ステップS12-3の電流指示処理が行われ、処理はステップS1へ戻る。ステップS11-1～S11-3のテーブル呼び出し処理は、夫々実質的に同じであるため、以下の説明ではステップS11-1のテーブル呼び出し処理について説明する。又、ステップS12-1～S12-3の電流指示処理は、夫々実質的に同じであるため、以下の説明ではステップS12-1の電流指示処理について説明する。

【0030】図4は、テーブル呼び出し処理11-1の第1実施例を説明するフローチャートである。同図中、ステップS21は、LUL切替スイッチ130から通常モードを設定する切替信号が得られたか否かを判定する。ステップS21の判定結果がYESであると、ステップS22は、ROM123に格納されている急峻に変化する電流値のテーブルを呼び出して、テーブル呼び出し処理は終了する。他方、ステップS21の判定結果がNOであると、ROM123に格納されている緩やかに変化する電流値のテーブルを呼び出して、テーブル呼び出し処理11-1は終了する。

【0031】図5は、テーブル呼び出し処理11-1の第2実施例を説明するフローチャートである。同図中、図4と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。図5において、ステップS21の判定結果がYESであると、テーブル呼び出し処理は終了する。他方、ステップS21の判定結果がNOであると、ステップS24は、ROM123に格納されているローパスフィルタ(LPF)の設定を呼び出して、テーブル呼び出し処理11-1は終了する。

【0032】図6は、テーブル呼び出し処理11-1の第3実施例を説明するフローチャートである。同図中、図4及び図5と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。図6において、ステップS21の判定結果がNOであると、ステップS24が行われ、次にステップS23が行われてから、テーブル呼び出し処理11-1は終了する。

【0033】図7は、電流指示処理11-2の第1実施例を説明するフローチャートである。同図中、ステップ31は、図4に示すテーブル呼び出し処理11-1で呼び出されたテーブル開始読み出しアドレスから電流値を読み出し、ステップS32は、読み出した電流値に基いてVCM113に供給するVCM電流を指示する。ステップS33は、テーブルからの電流値の読み出しが終了したか否かを判定し、判定結果がNOであると、ステップS34は、テーブルの次の読み出しアドレスをセットして、処理はステップS31へ戻る。他方、ステップS33の判定結果がYESであると、電流指示処理11-2は終了する。

【0034】図8は、電流指示処理11-2の第2実施例を説明するフローチャートである。同図中、図7と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。ステップ31は、図5又は図6に示すテーブル呼び出し処理11-1で呼び出されたテーブル開始読み出しアドレスから電流値を読み出し、ステップS35は、読みだされた電流値に対して設定されたLPFの演算を行う。

20 従って、ステップS32は、LPFの演算結果に基いてVCM113に供給するVCM電流を指示する。

【0035】従って、図9(A)に示す初期状態から、図9(B)に示すように解除動作が行われ、図9(C)に示すように回路キャリブレーション動作が行われる。又、図9(D)に示すようにヘッド打ち出し動作が行われ、図9(E)に示すように速度制御動作が行われ、図9(F)に示すようにロード動作が完了する。

【0036】図10は、ロード時のVCM電流を、通常モードとサイレントモードについて示す図である。つまり、図10(a)は通常モードにおけるVCM電流を示し、図10(b)はサイレントモードにおけるVCM電流を示す。図10中、縦軸はVCM電流を示し、上方向がアーム114を磁気ディスク111のアウタ方向に移動する極性のVCM電流、下方向がアーム114を磁気ディスク111のインナ方向に移動する極性のVCM電流を示す。又、図10中、横軸は時間を任意単位で示す。更に、図10中、図9(A)～図9(F)の状態に対応する波形部分には、同じ符号(A)～(F)を付す。通常モードでは、VCM電流の変化が波形部分

40 (B)～(F)で図10(a)に示すように急峻であるが、サイレントモードでは、VCM電流の変化が波形部分(B)～(F)で図10(b)に示すように緩やかである。

【0037】つまり、図10(b)からもわかるように、サイレントモードでは、ロード動作の際、アンロード状態に保持されているアーム114を解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、ヘッド115を磁気ディスク111方向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及びヘッド115を磁気ディスク111上の所望トラ

50 ックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の

少なくとも1つにおいて、VCM113の駆動電流を緩やかに変化するように制御する。

【0038】更に、サイレントモードでは、ロード動作の際、アンロード状態に保持されているアーム114を解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、ヘッド115を磁気ディスク111方向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及びヘッド115を磁気ディスク111

1上の所望トラックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の少なくとも1つにおいて、VCM113の駆動電流を急峻に変化するように制御することで、急峻な変化と緩やかな変化とが混在するようにすることもできる。具体的には、ヘッド打ち出し動作時には、VCM113の駆動電流を急峻に変化するように制御することができる。

【0039】サイレントモードにおいて、ロード動作の際に上記4つの動作の全てで駆動電流を緩やかに変化させると、機械的な要因に起因する動作バラツキが起こりやすく、メカニカルノイズも大きくなることがあるが、4つの動作の少なくとも1つで駆動電流を緩やかに変化させたり、急峻な変化と緩やかな変化とを混在させることで、このような動作バラツキによるメカニカルノイズが大きくなることを防止可能になる。

【0040】図11は、LPFのフィルタ特性を説明する図である。同図中、縦軸は振幅を任意単位で示し、横軸は時間を任意単位で示す。LPFを用いてVCM電流の変化を緩やかにする場合、HDD10のメカニカル共振点を避けてフィルタリングを行うことが望ましい。同図では、メカニカル共振点を含むメカニカル共振領域IIを避けて、VCM電流の変化がメカニカル共振点を含まない領域Iに収まるように、LPFのフィルタ特性、即ち、パスバンドを設定する。

【0041】図12は、通常モードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。同図(A)は急峻に変化するVCM電流を示し、縦軸はVCM電流の振幅を任意単位で示し、横軸は時間を任意単位で示す。又、同図(B)は、同図(A)のVCM電流を用いた場合に発生するメカニカルノイズを示し、縦軸は音(ノイズ)の振幅を任意単位で示し、横軸は時間を任意単位で示す。

【0042】図13は、サイレントモードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係をVCM電流のステップの上限を定めた場合について示す図である。同図(A)は緩やかに変化するVCM電流を示し、縦軸はVCM電流の振幅を任意単位で示し、横軸は時間を任意単位で示す。又、同図(B)は、同図(A)のVCM電流を用いた場合に発生するメカニカルノイズを示し、縦軸は音(ノイズ)の振幅を任意単位で示し、横軸は時間を任意単位で示す。

【0043】図14は、サイレントモードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係をVCM電流をLP

Fと通した場合について示す図である。同図(A)は緩やかに変化するVCM電流を示し、縦軸はVCM電流の振幅を任意単位で示し、横軸は時間を任意単位で示す。又、同図(B)は、同図(A)のVCM電流を用いた場合に発生するメカニカルノイズを示し、縦軸は音(ノイズ)の振幅を任意単位で示し、横軸は時間を任意単位で示す。

【0044】図15は、サイレントモードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係をVCM電流のステップの上限を定め、且つ、LPFを通した場合について示す図である。同図(A)は緩やかに変化するVCM電流を示し、縦軸はVCM電流の振幅を任意単位で示し、横軸は時間を任意単位で示す。又、同図(B)は、同図(A)のVCM電流を用いた場合に発生するメカニカルノイズを示し、縦軸は音(ノイズ)の振幅を任意単位で示し、横軸は時間を任意単位で示す。

【0045】図11～図15からもわかるように、サイレントモードにおいて、VCM電流のステップの上限を定め、且つ、LPFを通した場合、メカニカルノイズを実質的に除去することができる。

【0046】図16は、通常モードのロード時におけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。又、図17は、サイレントモードのロード時におけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。図16及び図17中、(A)はVCM電流の振幅の時間に対する変化を任意単位で示し、(B)は(A)のVCM電流を用いた場合に発生するメカニカルノイズの振幅の時間に対する変化を任意単位で示す。図16及び図17との比較からもわかるように、サイレントモードにおいては、VCM電流の変化が緩やかであるため、メカニカルノイズの発生が抑えられ、実質的に除去することができる。

【0047】次に、本実施例のアンロード時の動作を、図18～図22と共に説明する。図18は、アンロード時の動作を説明するためのフローチャートである。図18に示す処理は、図2に示すMPU124により実行される。図18中、図6及び図8と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。又、図19は、アンロード時の磁気ヘッド115の位置を説明する図であり、説明の便宜上、アーム114の図示は省略する。図19(A)においてのみランプ機構116の詳細を示すが、図9(A)で示したように、ランプ機構116は、第1の傾斜部分116-1、水平部分116-2、第2の傾斜部分116-3、パーキングエリア116-4及び終端壁116-5からなる。図19(A)～(F)では、現在の磁気ヘッド115の位置を■印で示し、移動前の磁気ヘッド115の位置を□印で示す。

【0048】初期状態では、図19(A)に示すように、磁気ヘッド115が磁気ディスク111上の任意のトラック上にある。そこで、アンロード動作を行う場合

11

には、図19(B)に示すように、先ず磁気ヘッド115を磁気ディスク111上の任意のトラックから特定トラック(シリンドラ)へシーク動作させ、この特定トラックからアンロード動作を開始する。

【0049】図18において、ステップS41は、VCM113に適切なVCM電流を供給することで、磁気ヘッド115を磁気ディスク111上の特定トラックへシーク動作させる。ステップS42は、シーク動作が完了したか否かを判定し、判定結果がNOであると、処理はステップS41へ戻る。他方、ステップS42の判定結果がYESであると、ステップS43は、速度制御時間のカウントを開始し、ステップS44は、図3に示すステップS4と同様の速度制御動作を行い、アーム114が確実にランプ機構116の第1の傾斜部分116-1を乗り越えて、水平部分116-2を介してパーキングエリア116-4に到達するようにVCM電流を制御する。ステップS45は、速度制御時間のカウント開始から一定時間が経過したか否かを判定し、判定結果がNOであると、処理はステップS44へ戻る。他方、ステップS45の判定結果がYESであると、処理はステップST1へ進み、ステップST2を実行した後に処理は終了する。

【0050】図18では、説明の便宜上、ステップST1が図6に示すテーブル呼び出し処理の第3実施例と同様の場合を示すが、図4又は図5に示すテーブル呼び出し処理の第1又は第2実施例を採用しても良い。又、ステップST2も、図8に示す電流指示処理の第2実施例と同様の場合を示すが、ステップST1に図4に示すテーブル呼び出し処理を採用する場合には、図7に示す電流指示処理の第1実施例を採用しても良い。

【0051】従って、図19(A)に示す初期状態から、図19(B)に示すように特定トラックへのシーク動作が行われ、図19(C)に示すように速度制御動作が行われる。又、図19(D)に示すようにアーム114がパーキングエリア116-4の終端壁116-5に突き当たり、図19(E)に示すようにアーム114を終端壁116-5に押し付けるようなVCM電流が供給され、図19(F)に示すようにアーム114がマグネットキャッチにより保持されてアンロード動作が完了する。

【0052】図20は、アンロード時のVCM電流を、通常モードとサイレントモードについて示す図である。つまり、図20(a)は通常モードにおけるVCM電流を示し、図20(b)はサイレントモードにおけるVCM電流を示す。図20中、縦軸はVCM電流を示し、上方がアーム114を磁気ディスク111のアウタ方向に移動する極性のVCM電流、下方がアーム114を磁気ディスク111のインナ方向に移動する極性のVCM電流を示す。又、図20中、横軸は時間を任意単位で示す。更に、図20中、図19(A)～図19(F)の

12

状態に対応する波形部分には、同じ符号(A)～(F)を付す。通常モードでは、VCM電流の変化が波形部分(F)で図20(a)に示すように急峻であるが、サイレントモードでは、VCM電流の変化が波形部分(F)で図20(b)に示すように緩やかである。

【0053】図21は、通常モードのアンロード時におけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。又、図22は、サイレントモードのアンロード時におけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。図21及び図22中、(A)はVCM電流の振幅の時間に対する変化を任意単位で示し、(B)は(A)のVCM電流を用いた場合に発生するメカニカルノイズの振幅の時間に対する変化を任意単位で示す。図21及び図22との比較からもわかるように、サイレントモードにおいては、VCM電流の変化が緩やかであるため、メカニカルノイズの発生が抑えられ、実質的に除去することができる。

【0054】このように、本実施例によれば、アンロード時にも、ロード時の場合と同様に、メカニカルノイズの発生を効果的に抑えることができる。

【0055】尚、メカニカルノイズの発生を抑えるためにVCM電流の変化を緩やかにする制御は、ロード時及びアンロード時の少なくとも一方で行っても良いことは、言うまでもない。

【0056】又、本実施例では、LUL切替スイッチ130により、HDD10をメカニカルノイズの発生を抑制するサイレントモード又は通常モードに切替設定可能な構成としている。しかし、常にサイレントモードで動作するようにHDD10を設計する場合には、LUL切替スイッチ130を設ける必要はなく、図3～図6及び図18におけるステップS6、ステップS7、ステップS21及びステップS22は省略可能である。この場合、図3に示すステップS5の判定結果がNOであると、周知の方法でエラー通知を行っても、ステップS6を実行してから処理をステップS1へ戻すようにしても良い。

【0057】尚、HDD10をサイレントモード又は通常モードに切替設定可能な構成とした場合、ユーザーの用途に応じてモードが選定可能であり、便利であると共に、HDD10を構成する部品のメカニカル精度のバラツキ等によりロード/アンロード動作が例えば所定回数連続して失敗しても、サイレントモードから通常モードへ切替えることで、ロード/アンロード動作を確実に行えるという利点がある。

【0058】更に、サイレントモード又は通常モードへの切替設定は、LUL切替スイッチ130により行う方法に限定されず、例えばHDD10の動作モードに応じて自動的に選択するようにしても良い。つまり、ロード/アンロード動作が頻繁に行われる動作モードではサイレントモードを自動的に選択し、ロード/アンロード動

13

作がそれ程頻繁に行われない動作モードでは通常モードを自動的に選択する構成としても良い。

【0059】上記実施例では、磁気ディスク111はハードディスクであるが、磁気ディスクはハードディスクに限定されない。又、本発明の適用は磁気ディスク装置に限らず、所謂ランプロード／アンロード機構を備えた記憶装置であれば、光ディスク装置や光磁気ディスク装置等であっても適用可能であり、記録媒体も磁気ディスクに限定されない。

【0060】尚、本発明は、以下に付記する発明をも包含するものである。

【0061】(付記1) ランプロード／アンロード機構によりアームに設けられたヘッドを記録媒体に対してロード／アンロードするロード／アンロード動作を制御するロード／アンロード動作制御方法であって、前記アームを駆動する駆動部に供給する駆動電流を、ロード動作及びアンロード動作のうち少なくとも一方の際に、緩やかに変化するように制御する制御工程を含むことを特徴とする、ロード／アンロード動作制御方法。

【0062】(付記2) 前記制御工程は、前記ロード動作の際、アンロード状態に保持されている前記アームを解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、前記ヘッドを前記記録媒体方向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及び前記ヘッドを前記記録媒体上の所望トラックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の少なくとも1つにおいて、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することを特徴とする、(付記1)記載のロード／アンロード動作制御方法。

【0063】(付記3) 前記制御工程は、前記アンロード動作の完了の際、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することを特徴とする、(付記1)又は(付記2)記載のロード／アンロード動作制御方法。

【0064】(付記4) 前記制御工程は、前記駆動電流を予め決められた変化量を超えないようなステップで変化させることを特徴とする、(付記1)～(付記3)のいずれか1項記載のロード／アンロード動作制御方法。

【0065】(付記5) 前記制御工程は、前記駆動電流の変化をローパスフィルタを用いて緩やかにすることを特徴とする、(付記1)～(付記3)のいずれか1項記載のロード／アンロード動作制御方法。

【0066】(付記6) 前記制御工程は、前記駆動電流をローパスフィルタを用いると共に予め決められた変化量を超えないようなステップで変化させることを特徴とする、(付記1)～(付記3)のいずれか1項記載のロード／アンロード動作制御方法。

【0067】(付記7) 前記制御工程は、サイレントモードにおいてのみ前記駆動電流が緩やかに変化するよう制御することを特徴とする、(付記1)～(付記6)のいずれか1項記載のロード／アンロード動作制御

50

14

方法。

【0068】(付記8) サイレントモード及び通常モードを判別するモード判別工程を更に含み、前記制御工程は、前記モード判別工程が通常モードを判別すると前記駆動電流が急峻に変化するように制御することを特徴とする、(付記1)～(付記7)のいずれか1項記載のロード／アンロード動作制御方法。

【0069】(付記9) 前記制御工程は、前記ロード動作の際、アンロード状態に保持されている前記アームを解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、前記ヘッドを前記記録媒体方向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及び前記ヘッドを前記記録媒体上の所望トラックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の少なくとも1つにおいて、前記駆動電流を急峻に変化するように制御することを特徴とする、(付記2)記載のロード／アンロード動作制御方法。

【0070】(付記10) 前記制御工程は、前記ロード動作の際、前記ヘッド打ち出し動作時に前記駆動電流を急峻に変化するように制御することを特徴とする、(付記9)記載のロード／アンロード動作制御方法。

【0071】(付記11) ランプロード／アンロード動作により、アームを駆動する駆動部により前記アームに設けられたヘッドを記録媒体に対してロード／アンロードするロード／アンロード機構と、前記駆動部に供給する駆動電流を、ロード動作及びアンロード動作のうち、少なくとも一方の際に、緩やかに変化するように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする、記憶装置。

【0072】(付記12) 前記制御手段は、前記ロード動作の際、アンロード状態に保持されている前記アームを解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、前記ヘッドを前記記録媒体方向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及び前記ヘッドを前記記録媒体上の所望トラックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の少なくとも1つにおいて、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することを特徴とする、(付記11)記載の記憶装置。

【0073】(付記13) 前記制御手段は、前記アンロード動作の完了の際、前記駆動電流を緩やかに変化するように制御することを特徴とする、(付記11)又は(付記12)記載の記憶装置。

【0074】(付記14) 前記制御手段は、前記駆動電流を予め決められた変化量を超えないようなステップで変化させることを特徴とする、(付記11)～(付記13)のいずれか1項記載の記憶装置。

【0075】(付記15) 前記制御手段は、前記駆動電流の変化をローパスフィルタを用いて緩やかにすることを特徴とする、(付記11)～(付記13)のいずれか1項記載の記憶装置。

【0076】(付記16) 前記制御手段は、前記駆動電流をローパスフィルタを用いると共に予め決められた

15

変化量を超えないようなステップで変化させることを特徴とする、(付記11)～(付記13)のいずれか1項記載の記憶装置。

【0077】(付記17) 前記制御手段は、前記電流の変化が記憶装置のメカニカル共振点を含まない領域に収まるようなフィルタ特性を有することを特徴とする、(付記15)又は(付記16)記載の記憶装置。

【0078】(付記18) 前記制御手段は、サイレントモードにおいてのみ前記駆動電流が緩やかに変化するように制御することを特徴とする、(付記11)～(付記17)のいずれか1項記載の記憶装置。

【0079】(付記19) サイレントモード及び通常モードを判別するモード判別手段を更に備え、前記制御手段は、前記モード判別手段が通常モードを判別すると前記駆動電流が急峻に変化するように制御することを特徴とする、(付記11)～(付記18)のいずれか1項記載の記憶装置。

【0080】(付記20) 前記制御手段は、前記ロード動作の際、アンロード状態に保持されている前記アームを解除する解除動作時、回路キャリブレーション動作時、前記ヘッドを前記記録媒体方向に打ち出すヘッド打ち出し動作時及び前記ヘッドを前記記録媒体上の所望トラックにロードする際の速度を制御する速度制御動作時の少なくとも1つにおいて、前記駆動電流を急峻に変化するように制御することを特徴とする、(付記12)記載の記憶装置。

【0081】(付記21) 前記制御手段は、前記ロード動作の際、前記ヘッド打ち出し動作時に前記駆動電流を急峻に変化するように制御することを特徴とする、(付記20)記載の記憶装置。

【0082】以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、言うまでもない。

【0083】

【発明の効果】本発明によれば、ロード/アンロード時のメカニカルノイズの発生を抑制することの可能なロード/アンロード動作制御方法及び記憶装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる記憶装置の一実施例を示す図である。

【図2】記憶装置の回路構成を示すブロック図である。

【図3】ロード時の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】テーブル呼び出し処理の第1実施例を説明するフローチャートである。

【図5】テーブル呼び出し処理の第2実施例を説明するフローチャートである。

【図6】テーブル呼び出し処理の第3実施例を説明する

16

フローチャートである。

【図7】電流指示処理の第1実施例を説明するフローチャートである。

【図8】電流指示処理の第2実施例を説明するフローチャートである。

【図9】ロード時の磁気ヘッドの位置を説明する図である。

【図10】ロード時のVCM電流を、通常モードとサイレントモードについて示す図である。

【図11】LPFのフィルタ特性を説明する図である。

【図12】通常モードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。

【図13】サイレントモードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係をVCM電流のステップの上限を定めた場合について示す図である。

【図14】サイレントモードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係をVCM電流をLPFと通した場合について示す図である。

【図15】サイレントモードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係をVCM電流のステップの上限を定め、且つ、LPFを通した場合について示す図である。

【図16】通常モードのロード時におけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。

【図17】サイレントモードのロード時におけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。

【図18】アンロード時の動作を説明するためのフローチャートである。

【図19】アンロード時の磁気ヘッドの位置を説明する図である。

【図20】アンロード時のVCM電流を、通常モードとサイレントモードについて示す図である。

【図21】通常モードのアンロード時におけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。

【図22】サイレントモードのアンロード時におけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図である。

【符号の説明】

11 DE

12 PCA

40 113 VCM

115 磁気ヘッド

116 ランプ機構

117 ヘッドIC

121 HDC

122 RAM

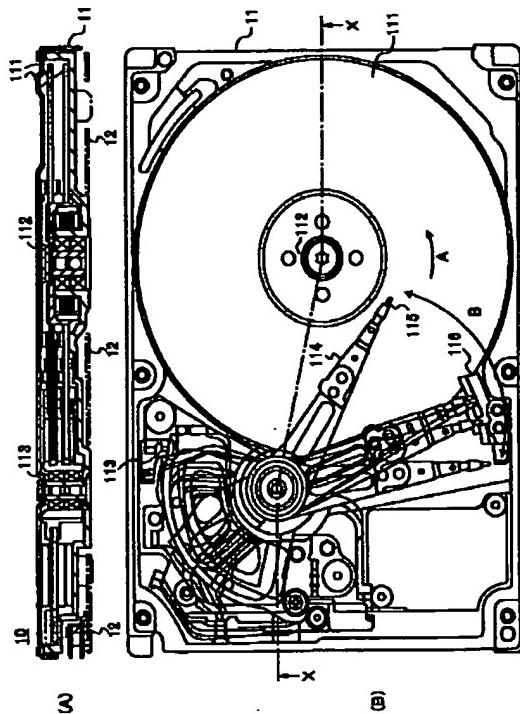
124 MPU

125 RWC

126 SVC

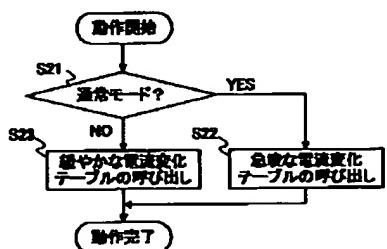
【図1】

本発明になる記憶装置の一実施例を示す図



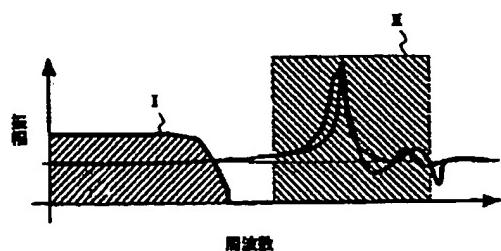
[図4]

テーブル呼び出し処理の第1実施例を説明するフローチャート



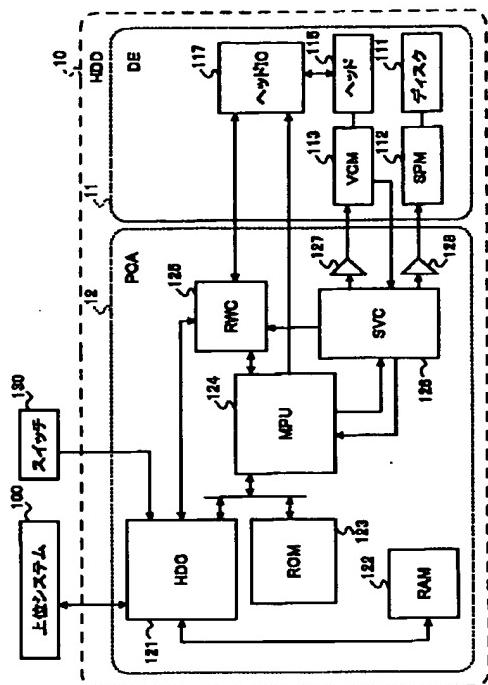
【図11】

LPFのフィルタ特性を説明する図



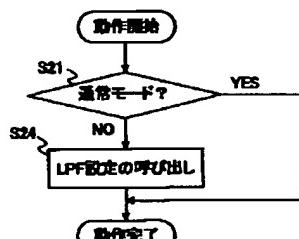
【図2】

記憶装置の回路構成を示すブロック図



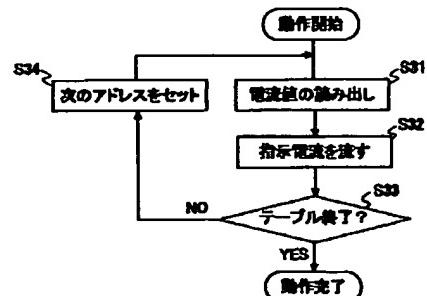
(図5)

テーブル呼び出し処理の第2実施例を説明するフローチャート

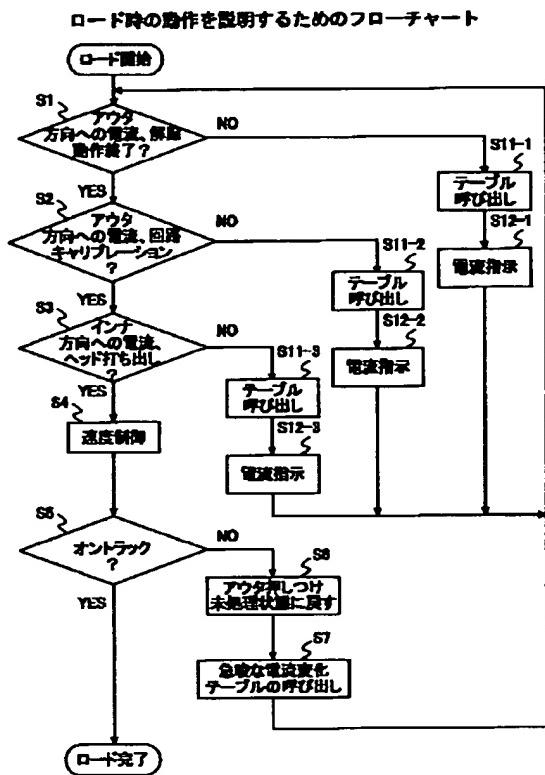


〔四七〕

電流指示処理の第1実施例を説明するフローチャート



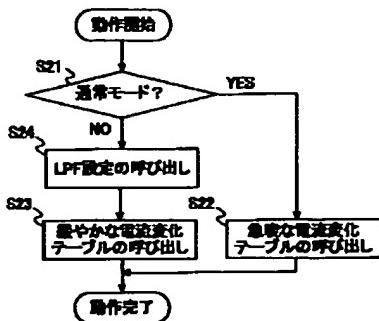
【図3】



【図8】

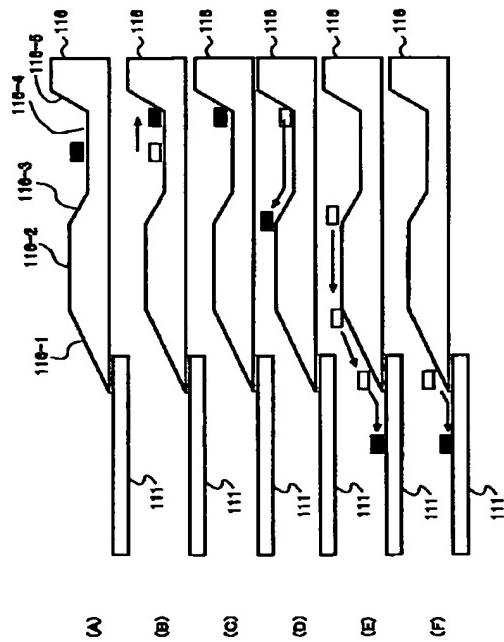
【図6】

テーブル呼び出し処理の第3実施例を説明するフローチャート

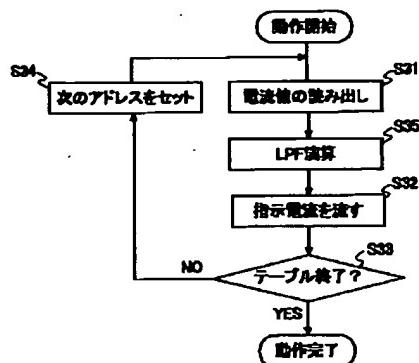


【図9】

ロード時の磁気ヘッドの位置を説明する図

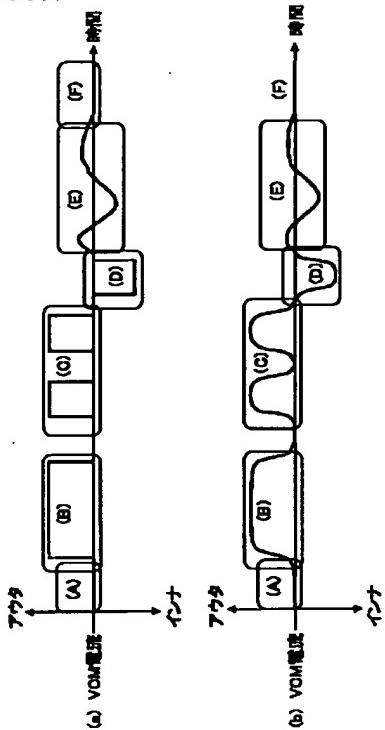


電流指示処理の第2実施例を説明するフローチャート



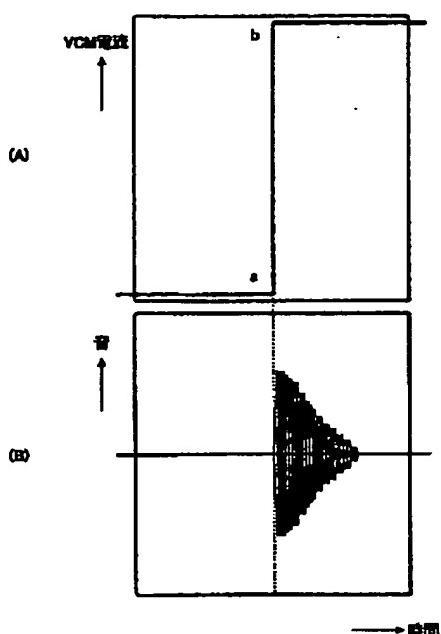
【図10】

ロード時のVCM電流を、通常モードとサイレントモードについて示す図



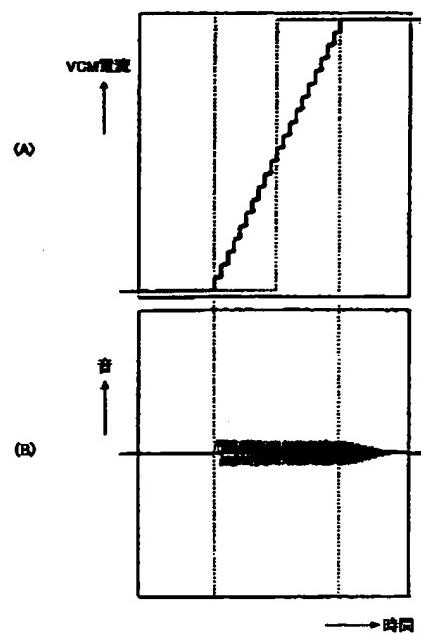
【図12】

通常モードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係を示す図



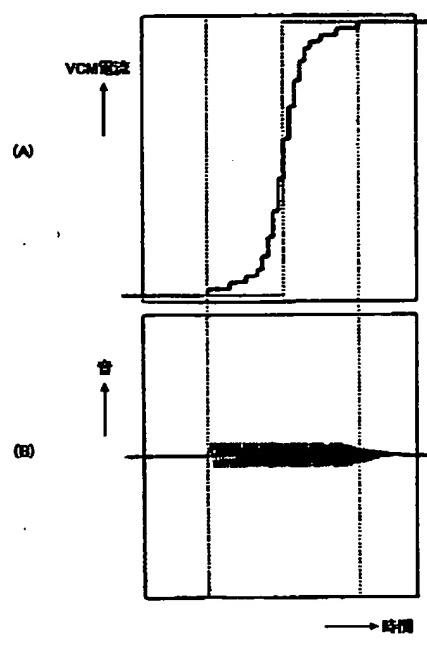
【図13】

サイレントモードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係をVCM電流のステップの上限を定めた場合について示す図



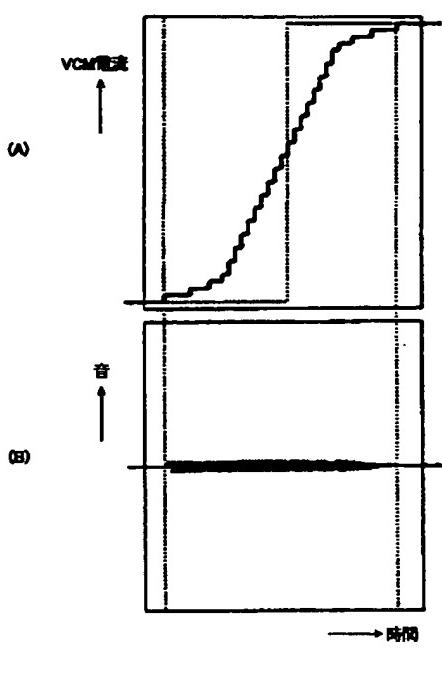
【図14】

サイレントモードにおけるVCM電流及びメカニカルノイズの関係をVCM電流をLPFと通した場合について示す図



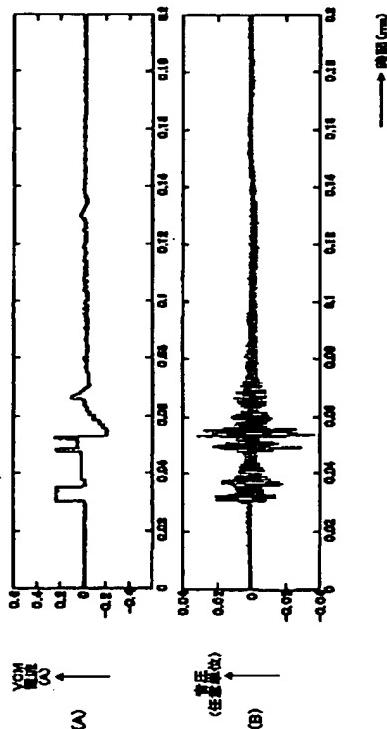
【図15】

サイレントモードにおけるVCM電流及び
メカニカルノイズの関係を示す図式のステップの上限を定め、
且つ、LFFを通した場合について示す図



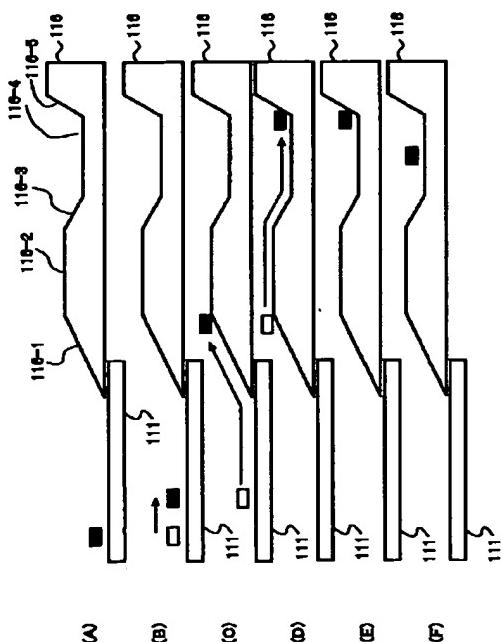
【図16】

通常モードのロード時におけるVCM電流
及びメカニカルノイズの関係を示す図



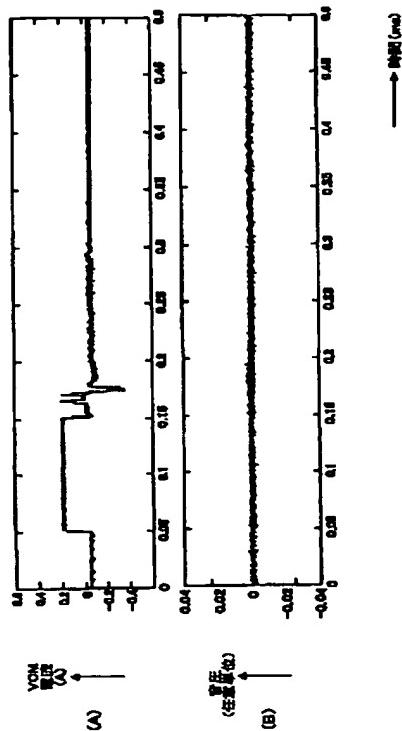
【図19】

アンロード時の磁気ヘッドの位置を説明する図



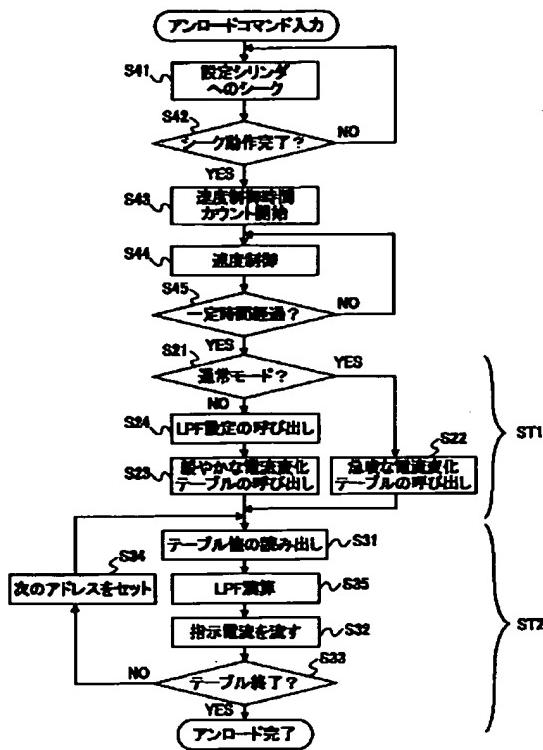
【図17】

サイレントモードのロード時におけるVCD電流
及びメカニカルノイズの関係を示す図



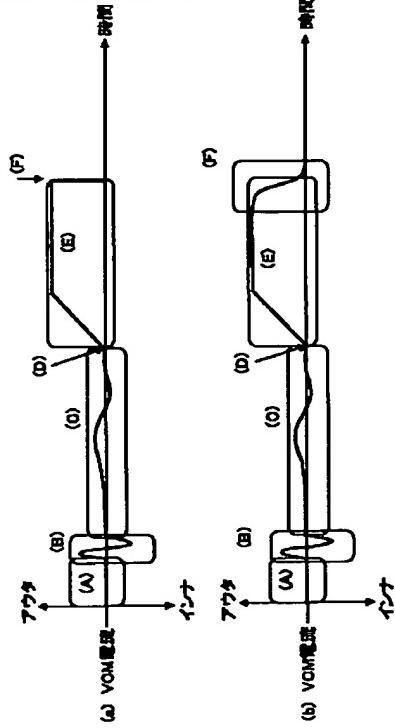
【図18】

アンロード時の動作を説明するためのフローチャート



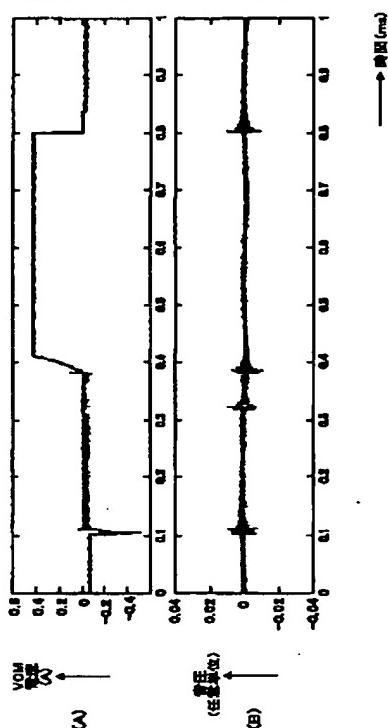
【図20】

アンロード時のVCM電流を、
通常モードとサイレントモードについて示す図



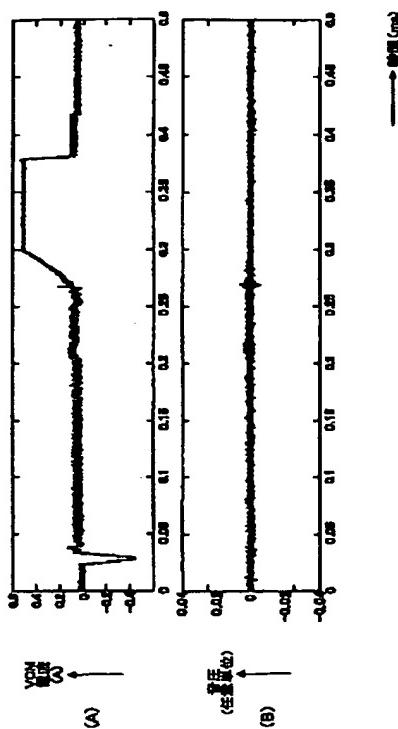
【図21】

通常モードのアンロード時におけるVCM電流
及びメカニカルノイズの関係を示す図



【図22】

サイレントモードのアンロード時におけるVCM電流及び
メカニカルノイズの関係を示す図



フロントページの続き

Fターム(参考) SD076 AA01 BB01 CC05 DD20 EE01
FF14 GG12